ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ: «ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА»

РАСЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

Санкт-Петербург

2006

**Содержание**

Введение

1. Исходные данные для расчётов
2. Расчёт эксплуатационных показателей
3. Определение нормы удельного расхода электроэнергии на 10000 ткм брутто
4. Расчёт себестоимости перевозок
5. Расчёт инвестиций и доходов
6. Расчёт экономической эффективности

Заключение

Библиографический список

**Введение**

Целью курсовой работы является овладение методами и приёмами оценки инвестиций в проекты развития железнодорожного транспорта. Основное внимание в работе уделяется способам расчёта потоков реальных денег от операционной и финансовой деятельности, дисконтированию значений затрат и результатов, расчёту показателей эффективности марок электровозов.

В курсовую работу входят расчет и анализ результатов, а также технико-экономическое обоснование по значению ЧДД и ВНД по другим стоимостным и натуральным показателям перспективности выбора марки электровоза.

Полученные основные результаты оформляются в виде серии табло. На основе расчетов строятся таблицы, а по ним соответствующие графики.

На основании всех проведённых расчётов выбирается наиболее перспективный электровоз, и этот выбор экономически обосновывается на полученных расчётов.

1. **Исходные данные для расчётов**

Все исходные данные разбиты на две группы – постоянные для любого варианта и персональные по вариантам. Постоянные показатели приведены в таблице 1, таблицах 2 и 3, а персональные для моего варианта (№3)в табл.4.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Исходные данные по участку ж.д. | Ед.изм. | Усл.обоз. | Кол-во |
| Нагрузка на вагон | т/в | qн | 48 |
| Вес тары | т/в | qт | 22 |
| Процент порожнего пробега | % | a | 40 |
| Число пар пассаж. поеэдов | пары | Nпас | 2 |
| Коэф. месячной неравномерности перевозок |  | Кн | 1,1 |
| Коэф. съема пассаж. поездов грузовыми |  | e | 2 |
| Время на станционные интервалы | мин. | St | 8 |
| Длина ограничивающего перегона | км | *lo* | 15 |
| Средняя длина перегона | км | r | 10 |
| Нахождение в основном депо | ч | tосн | 0,33 |
| В оборотном депо | ч | tоб | 0,5 |
| Простой локомотива в ожидании поезда | ч | tож | 0,55 |
| Затраты времени на тех. осмотр локомотива | ч | tосм | 1,9 |
| Коэф. общ. всп. пробега Во |  | bo | 0,17 |
| Коэф.всп.лин. пробега |  | bл | 0,08 |
| Коэф. доп.времени работы локомотивных бригад |  | vбр | 0,35 |
| Длина перевозки грузов | км | *lср* | 500 |
| Вес отправки Ро | т | *po* | 50 |
| Ваг-час на 1000 ткм нетто | ч | bм | 0,56 |
| Цена вагона | млн.руб | Цв | 729 |
| Норматив отчислении от прибыли | % |  | 25 |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходные данные по локомотивам | Ед.изм. | Усл.обоз. | ВЛ-23 | ВЛ-8 | ВЛ-10 |
| При расчетном подъеме 6% | | | | | |
| Вес поезда брутто | тонн | Qбр | 4000 | 5000 | 5000 |
| Скорость на расчетном подъеме | км/ч | Vр | 47 | 50 | 59 |
| Ходовая скорость | км/ч | Vx | 59 | 61 | 66,7 |
| При расчетном подъеме 8% | | | | | |
| Вес поезда брутто | тонн | Qбр | 3500 | 4500 | 4500 |
| Скорость на расчетном подъеме | км/ч | Vр | 43,3 | 44 | 48 |
| Ходовая скорость | км/ч | Vx | 57,7 | 60,6 | 68,2 |
| При расчетном подъеме 10% | | | | | |
| Вес поезда брутто | тонн | Qбр | 2800 | 3800 | 3800 |
| Скорость на расчетном подъеме | км/ч | Vр | 43,3 | 43,4 | 45,6 |
| Ходовая скорость | км/ч | Vx | 58 | 54 | 65,2 |
| Масса локомотива | тонны | Рл | 138 | 184 | 184 |
| Цена локомотива | млн.руб | Цл | 11,97 | 13,86 | 19,98 |
| Затраты на реконструкцию | млн.руб | D | - | 0,225 | 0,225 |

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходные данные по локомотивам | Ед.изм. | Усл.обоз. | ВЛ-23 | ВЛ-8 | ВЛ-10 |
| При расчетном подъеме 6% | | | | | |
| Вес поезда брутто | тонн | Qбр | 4000 | 5000 | 5000 |
| Скорость на расчетном подъеме | км/ч | Vр | 47 | 50 | 59 |
| Ходовая скорость | км/ч | Vx | 59 | 61 | 66,7 |

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Длина участка, км, L | | | Грузопоток, млн.т. Гн | | | Дин.нагр.груж.вагона, т/ваг | | | Расчетный подъем,%,ip | | |
| ***i*** | 2 | 400 | ***j*** | 1 | 26 | ***k*** | 2 | 40 | ***l*** | 1 | 6 |

1. **Расчёт эксплуатационных показателей**

**Среднесуточное число грузовых поездов в груженом направлении,  Nгр:**



гдеГн- грузопоток в грузовом направлении, млн.тонн;

Кн - Коэффициент месячной неравномерности перевозок;

d**-** отношение веса состава нетто к весу брутто:   d **=** qн / (qн +  qт);

qн -  нагрузка на вагон нетто, т/вагон;

qт- нагрузка тары на вагон, т/вагон.

**Потребная пропускная способность в парах поездов, Nп:**

Nп = Nгр + eNпас,

**Максимальная пропускная способность в парах поездов, Nmax:**

Nmax =1440/ (tx + St),

1440=24\*60 минут в сутках;

где tx - чистое время хода по ограничивающему перегону на пару поездов в прямом  и обратном направлении; tx= 2*lo*\*60/ Vx;

St **-**  время на станционные интервалы, разгоны и замедления на пару поездов;

*lo* **-**  длина ограничивающего перегона;

Vx **-** ходовая скорость поезда.

**Резерв пропускной способности, D:**

D **=** Nmax - Nппар поездов;

D **=** (Nmax / Nп  - 1) \* 100в процентах;

Резерв пропускной способности должен быть не менее  5%.

**Участковая скорость, Vу:**

Vуч= b \* Vх**,** где



где tст- среднее время стоянки поезда на промежуточных станциях участкаL:



где n - число перегонов на участке:



где r**-** средняя длина перегона на участке.

**Расчет потребности в локомотивах**

Потребность в грузовых локомотивах эксплуатируемого парка (Мэ) и приписного  (Мп) определяется по обороту, Ол, и размерам движения поездов:

;



Мп=1,25Мэ.

Полный оборот локомотива, Ол, и среднесуточный пробег (Sл) определяется:

;



.



где tтеx- время нахождения локомотива под техническими      операциями:

tтеx= tосн + tоб + tосм + tож

где tосн - время ожидания локомотива на станциях основного депо;

tоб - время ожидания локомотива на станциях оборотного депо;

tож - время простоя локомотива в ожидании

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nгр | 7 | 9 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| tож | 1.10 | 0.99 | 0.94 | 0.85 | 0.65 | 0.55 |

tосм - профилактический  осмотр локомотива.

**Расчет потребности в парке грузовых вагонов**

Парк грузовых вагонов рассчитывается по формуле:



где   SnS - общий пробег вагонов,

Sв - среднесуточный пробег вагона,



SPL = Гн\*L

Sв = 7,68Vуч

Инвентарный парк вагонов, nи,

nи = 1.05 nр

где 1,05 - коэффициент, учитывающий нахождение вагонов в ремонте.

В соответствии с исходными данными производим расчёт эксплуатационных показателей, результаты которых сведены в таблицу 5.

Таблица 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Эксплуатационные расчеты** |  | ВЛ-23 | ВЛ-8 | ВЛ-10 |
| Ср.сут. число груз.поездов в груж.напрв. | пары | 29 | 23 | 23 |
| Потр. пропускная способность в парах | пары | 33 | 27 | 27 |
| Чистое время хода | мин | 30,51 | 29,5 | 26,99 |
| Макс. пропускная способность участка | пары | 37 | 38 | 41 |
| Резерв пропускной способности | пары | 5 | 12 | 14 |
| D=((Nmax/Nп)-1)\*100 | % | 14,82 | 42,96 | 53,27 |
| Число перегонов на участке |  | 40 | 40 | 40 |
| Cреднее время стоянки | ч | 0,28 | 0,26 | 0,25 |
| Коэф. участковой скорости |  | 0,627 | 0,72 | 0,74 |
| Участковая скорость | км/ч | 37 | 44 | 49 |
| Длина уч-ка оборота локомотива | км | 800 | 800 | 800 |
| Время на тех.операции | ч | 3,28 | 3,28 | 3,28 |
| Полный оборот локомотива | ч | 24,90 | 21,43 | 19,58 |
| Среднесуточный пробег локомотива | км | 771 | 896 | 981 |
| Рабочий парк локомотивов | лок. | 30 | 20 | 19 |
| Приписной парк локомотивов | лок. | 37 | 26 | 23 |
| Среднесуточный пробег вагонов | км | 284 | 339 | 377 |
| Грузооборот | млн.ткм | 10400 | 10400 | 10400 |
| Общий пробег вагонов | млн.в-км | 364 | 364 | 364 |
| Рабочий парк грузовых вагонов | ваг. | 3509 | 2946 | 2646 |
| Инвентарный парк вагонов | ваг. | 3684 | 3093 | 2778 |

По результатам расчетов строится графики зависимости парков локомотивов и вагонов для Гн=16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30.График и исходная таблица представлена ниже рис. 1:

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Грузопоток | Инвентарный парк вагонов | | | Рабочий парк локомотивов | | |
| ВЛ-23 | ВЛ-8 | ВЛ-10 | ВЛ-23 | ВЛ-8 | ВЛ-10 |
| 16 | 15 | 11 | 10 | 1710 | 1559 | 1413 |
| 18 | 17 | 13 | 12 | 1999 | 1800 | 1630 |
| 20 | 20 | 14 | 13 | 2318 | 2057 | 1860 |
| 22 | 23 | 16 | 15 | 2670 | 2332 | 2104 |
| 24 | 26 | 18 | 17 | 3064 | 2627 | 2365 |
| 26 | 30 | 20 | 19 | 3509 | 2946 | 2646 |
| 28 | 34 | 23 | 21 | 4018 | 3292 | 2949 |
| 30 | 38 | 25 | 23 | 4607 | 3669 | 3277 |



Рис. 1.

**3.** **Определение нормы удельного расхода электроэнергии на 10000 ткм брутто**

**Расход электроэнергии на движение поезда, Эп**

Эп =[ Pл (w'о +iэк) + Qбр(w''о + iэк)]\*10-3\*Эw,

где w'о - удельное сопротивление движению соответственно  локомотива и вагонов,  кг/т,    iэк - эквивалентный уклон по механической работе, 0/00;

Эw - расход электроэнергии на 1 ткм механической   работы, Эw =3,05 квт.ч

Эквивалентный уклон принимается в соответствии с величиной расчетного подъема,  iр и приведен ниже.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| iр | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 |
| iэк | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 1,10 | 1,50 | 1,80 |

Основное удельное сопротивление движению локомотивов для режима тяги:

w'от = 1,9 + 0,01Vx+0,0003Vx2

Для  режима холостого хода:

w'ох = 2,4 + 0,011Vx+0,00036Vx2

Средневзвешенная величина  w'о  определяется в предположении,  что 85% времени локомотив движется в режиме тяги и 15% - в режиме холостого хода.

w'о= 0,85w'от+0,15w'ох

Для груженых вагонов величина удельного сопротивления движению:

w''от = 0,7+ (8+0,1 Vx +0,0025Vx2)/qo

где   qo -  средняя нагрузка оси вагона на рельсы.

qo = (qн+qт)/4

Средневзвешенная величина  удельного сопротивления  для всех вагонов, w''о,с учетом сопротивления движения порожних вагонов равна:

w''о= 1,075w''от

**Расход электроэнергии на разгон поезда**

**,**



где   Vx ходовая скорость принимается не выше 50 км/ч;

lp - среднее расстояние между разгонами,



здесь O- число остановок на участке,



**Общий объем расхода электроэнергии на один поездо-км,Эо, Вт.ч,**

Эо =1,02\*(Эп +Эр),

где 1,02 - коэффициент, учитывающий расход электроэнергии на   служебные нужды.

Норма расхода электроэнергии,  (квт.ч)  на 10000 ткм брутто:

Нэ = 10000\* Эо /Qбр

В среднем нормы расхода электроэнергии составляют: для линий  с горным профилем 250-320, с холмистым профилем 160-190, с равнинным   110-130 (кВт.ч) на 10.000 ткм брутто.

По результатам расчетов построить графики зависимости нормы расхода электроэнергии для:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| iэк | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 1,10 | 1,50 | 1,80 |

Производим расчёт нормы удельного расхода электроэнергии для заданных типов электровозов, результаты которых сведены в таблицу 7.

Таблица 7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Расчет нормы уд. расхода электроэнергии | ВЛ-23 | ВЛ-8 | ВЛ-10 |
| w'от = 1,9 + 0,01Vx+0,0003Vx2 | 2,95 | 3,02 | 3,23 |
| w'ох = 2,4+0,011Vx+0,00036Vx2 | 4,30 | 4,41 | 4,74 |
| w'о= 0,85w'от+0,15 w'ох | 3,16 | 3,23 | 3,46 |
| w''от=0,7+(8+0,1\*Vх+0,0025\*Vх2)/qo | 0,96 | 0,97 | 0,98 |
| qo=qн+qт/4 | 53,50 | 53,50 | 53,50 |
| w"o=1,075\*w"от | 1,03 | 1,04 | 1,05 |
| Эп =[Pл (w'о +iэк) + Qбр(w''о + iэк)]\*10-3\*Эw | 19,00 | 23,98 | 24,29 |
| О=L\*(Nгр+eNпас)/(12\*Vх\* b) - 1 | 28,34 | 19,31 | 17,24 |
| lр=L/(О+1) | 13,64 | 19,70 | 21,93 |
| Эр=1,35\*{(Рл+Qбр)\*Vх2}/{24\*104\*lр}\*Эw | 18,12 | 16,80 | 18,04 |
| Объем расхода эл.энергии на 1 п-км | 37,87 | 41,59 | 43,18 |
| Норма расхода эл.эн. на 10000 ткм брутто | 94,67 | 83,19 | 86,35 |

По результатам расчетов построить графики зависимости нормы расхода электроэнергии для: iэк 0,2;0,4;0,6;1,10;1,5;1,8 на рис.2;

Таблица 8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Эквивалентный уклон | ВЛ-22 | ВЛ-7 | ВЛ-9 |
| 0,2 | 88,45 | 76,97 | 80,13 |
| 0,4 | 94,67 | 83,19 | 86,35 |
| 0,6 | 100,89 | 79,41 | 92,58 |
| 1,1 | 116,44 | 104,96 | 108,13 |
| 1,5 | 128,89 | 117,41 | 120,57 |
| 1,8 | 138,22 | 126,74 | 129,91 |



Рис 2.

**4.** **Расчёт себестоимости перевозок**

Затем рассчитываются эксплуатационные расходы и себестоимость перевозок методом единичных расходных ставок. Исходные данные представлены в таблицах. Калькуляцию измерителей по рекомендациям выполняются в табулированном виде, одновременно для трех вариантов расчета по маркам локомотивов в соответствии с исходной таблицей.

Вначале ведется расчет расходов, зависящих от объемов движения. В соответствии с этим, сначала определяется  на 1000 ткм нетто затрата измерителей, затем в таблице 9 перемножением соответствующей расходной ставки на найденную величину измерителя находится значение расходов.

Сумма рассчитанных издержек, отнесенная на 1ткм нетто и умноженная на грузооборот составит зависящие расходы. (сзав). Общие расходы (С) состоят из суммы зависящих (Сзав=PL/1000)и условно-постоянных (независящих) расходов (Снез=0,886\*Сзав).   Рассчитанная сложением зависящих и  независящих сумма общих расходов, отнесенная к грузообороту, и  составляет  себестоимость перевозки: c=(Сзав+Снез)/PL.  Пример расчетов приведен таблица 9.

Таблица 9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ВЛ-23 | | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | | |
| Объем измер. | Расход. ставка | Рас- | Объем измер | Расход. ставка | Рас-ходы | Объем измер | Расход. ставка | Рас-ходы |
| ходы |
| Вагоно-километры | 35,0 | 0,0 | 1,7 | 35,0 | 0,0 | 1,7 | 35,0 | 0,0 | 1,7 |
| Вагоно-часы | 3,0 | 5,4 | 16,0 | 2,5 | 5,4 | 13,4 | 2,2 | 5,4 | 12,1 |
| Локомотиво-км | 0,5 | 7,7 | 4,0 | 0,4 | 9,3 | 3,9 | 3,5 | 11,3 | 39,6 |
| Локомотиво-часы | 0,0 | 123,8 | 1,7 | 0,0 | 150,5 | 1,4 | 0,0 | 182,8 | 1,6 |
| Бригадо-часы | 0,0 | 153,1 | 2,5 | 0,0 | 153,1 | 1,7 | 0,0 | 153,1 | 1,5 |
| Электроэнергия | 17,3 | 0,6 | 10,9 | 15,3 | 0,6 | 9,6 | 15,8 | 0,6 | 9,9 |
| Ткм брутто | 1831,1 | 0,0 | 17,2 | 1835,1 | 0,0 | 17,3 | 1835,1 | 0,0 | 17,3 |
| Грузовые отправки | 0,0 | 254,2 | 10,2 | 0,0 | 254,2 | 10,2 | 0,0 | 254,2 | 10,2 |
| Ман. лок-часы | 0,2 | 206,7 | 40,5 | 0,2 | 206,7 | 40,5 | 0,2 | 206,7 | 40,5 |
| Итого на 1000ткм, руб |  | | 104,6 |  | | 99,6 |  | | 134,3 |
| Всего зависящие,тыс руб | 1087,7 | 1035,4 | 1397,1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Всего независящ.,тыс.руб |  | 963,7 |  | 917,3 |  | 1237,9 |
| Всего расходов,тыс.руб | 2051,4 | 1952,7 | 2635,0 |
| Себестоимость 1ткм, руб | 0,2 | 0,2 | 0,3 |

По результатам расчетов построены графики зависимостей эксплутационного расхода и себестоимости от динамической нагрузки груженого вагона.

Таблица 10.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Динамическая нагрузка груженного вагона | ВЛ-23 | ВЛ-8 | ВЛ-10 |
| Себестоимость | 26 | 0,27 | 0,26 | 0,36 |
| 28 | 0,26 | 0,24 | 0,34 |
| 30 | 0,24 | 0,23 | 0,32 |
| 32 | 0,23 | 0,22 | 0,3 |
| 34 | 0,22 | 0,21 | 0,29 |
| 36 | 0,21 | 0,20 | 0,28 |
| 38 | 0,20 | 0,19 | 0,26 |
| 40 | 0,20 | 0,19 | 0,25 |
| 42 | 0,19 | 0,18 | 0,24 |
| 44 | 0,18 | 0,18 | 0,24 |
| 46 | 0,18 | 0,17 | 0,23 |
| 48 | 0,17 | 0,17 | 0,22 |
| Эксплутационные расходы | 26 | 2832,4 | 2695,4 | 3737,9 |
| 28 | 2673 | 2543,8 | 3512,8 |
| 30 | 2534,9 | 2412,5 | 3317,8 |
| 32 | 2414 | 2297,5 | 3147,1 |
| 34 | 2307,4 | 2196,1 | 2996,4 |
| 36 | 2212,5 | 2106 | 2862,6 |
| 38 | 2127,7 | 2025,3 | 2742,8 |
| 40 | 2051,4 | 1952,7 | 2635 |
| 42 | 1982,3 | 1887,1 | 2537,4 |
| 44 | 1919,5 | 1827,4 | 2448,8 |
| 46 | 1862,2 | 1772,8 | 2367,8 |
| 48 | 1809,6 | 1722,9 | 2293,6 |



Рис. 3



Рис. 4

**5. Расчет инвестиций и доходов**

В расчетах по инвестициям наиболее часто используется функция приведения затрат к настоящему времени с учетом процентной (дисконтной) ставки на капитал. Чем выше значение ставки дисконта, тем меньшее значение для настоящего времени приобретают размеры инвестиций будущих периодов. Дисконтирование денежного потока к настоящему времени позволяет дать интегральную стоимостную оценку любому инвестиционному процессу.

Доходы определяются расчетом по проектному нормативу рентабельности в пределах от 10% до 35% от суммы.

Инвестиции в парк вагонов:

Кв=Цв\*nи,

где Цв - цена четырехосного вагона,

nи - инвентарный парк вагонов;

Инвестиции в приписной парк локомотивов:

Кл=Цл\*Мп,

где Цл - цена локомотива.

Мп - приписной парк локомотивов;

Инвестиции в реконструкцию локомотивного депо:

Kрек =  \* Мп,

где    - норматив затрат на реконструкцию в  расчете на один локомотив приписного парка

Сумма инвестиций  составит:

К=Кв+Кл+Kрек

Таблица 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 |
| Инвестиции.в парк вагонов | 2685,9 | | | 2254,8 | | | 2025,3 |
| Инвестиции в локомотивы | 443,4 | | | 353,5 | | | 465,7 |
| Инвестиции в реконструкцию | 8,3 | | | 5,7 | | | 5,2 |
| Сумма инвестиций | 3137,7 | | | 2614,1 | | | 2496,2 |
| Доходы от перевозок | 2256,5 | | | 2148,0 | | | 2898,5 |
| Эксплуатационные расходы | 2051,4 | | | 1952,7 | | | 2635,0 |
| Прибыль (доходы – расходы) | 205,1 | | | 195,3 | | | 263,5 |
| Налоги и отчисления с прибыли | 61,5 | | | 58,6 | | | 79,0 |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 184,6 | | | 175,7 | | | 237,1 |
|  | 2-год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 |
| Инвестиции.в парк вагонов | 0,0 | | | 0,0 | | | 0,0 |
| Инвестиции в локомотивы | 0,0 | | | 0,0 | | | 0,0 |
| Инвестиции в реконструкцию | 0,0 | | | 0,0 | | | 0,0 |
| Сумма инвестиций | 0,0 | | | 0,0 | | | 0,0 |
| Доходы от перевозок | 2527,3 | | | 2405,8 | | | 3246,3 |
| Эксплуатационные расходы | 2256,5 | | | 2148,0 | | | 2898,5 |
| Прибыль (доходы – расходы) | 270,8 | | | 257,8 | | | 347,8 |
| Налоги и отчисления с прибыли | 81,2 | | | 77,3 | | | 104,3 |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 243,7 | | | 232,0 | | | 313,0 |
|  | 3 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции.в парк вагонов | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в локомотивы | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в реконструкцию | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Сумма инвестиций | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Доходы от перевозок | 2723,2 | | 2592,3 | | | 3497,9 | |
| Эксплуатационные расходы | 2420,6 | | 2304,2 | | | 3109,3 | |
| Прибыль (доходы – расходы) | 302,6 | | 288,0 | | | 388,7 | |
| Налоги и отчисления с прибыли | 90,8 | | 86,4 | | | 116,6 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 272,3 | | 259,2 | | | 349,8 | |
|  | 4 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции.в парк вагонов | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в локомотивы | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в реконструкцию | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Сумма инвестиций | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Доходы от перевозок | 2874,4 | | 2736,2 | | | 3692,1 | |
| Эксплуатационные расходы | 2543,7 | | 2421,4 | | | 3267,4 | |
| Прибыль (доходы – расходы) | 330,7 | | 314,8 | | | 424,8 | |
| Налоги и отчисления с прибыли | 99,2 | | 94,4 | | | 127,4 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 297,6 | | 283,3 | | | 382,3 | |
|  | 5 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции.в парк вагонов | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в локомотивы | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в реконструкцию | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Сумма инвестиций | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Доходы от перевозок | 2993,4 | | 2849,4 | | | 3845,0 | |
| Эксплуатационные расходы | 2625,8 | | 2499,5 | | | 3372,8 | |
| Прибыль (доходы – расходы) | 367,6 | | 349,9 | | | 472,2 | |
| Налоги и отчисления с прибыли | 110,3 | | 105,0 | | | 141,7 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 330,8 | | 314,9 | | | 425,0 | |
|  | 6 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции.в парк вагонов | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в локомотивы | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в реконструкцию | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Сумма инвестиций | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Доходы от перевозок | 3184,8 | | 3031,6 | | | 4090,8 | |
| Эксплуатационные расходы | 2769,4 | | 2636,2 | | | 3557,2 | |
| Прибыль (доходы – расходы) | 415,4 | | 395,4 | | | 533,6 | |
| Налоги и отчисления с прибыли | 124,6 | | 118,6 | | | 160,1 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 373,9 | | 355,9 | | | 480,2 | |
|  | 7 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции.в парк вагонов | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в локомотивы | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в реконструкцию | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Сумма инвестиций | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Доходы от перевозок | 3340,8 | | 3180,1 | | | 4291,2 | |
| Эксплуатационные расходы | 2892,4 | | 2753,4 | | | 3715,3 | |
| Прибыль (доходы – расходы) | 448,3 | | 426,8 | | | 575,9 | |
| Налоги и отчисления с прибыли | 134,5 | | 128,0 | | | 172,8 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 403,5 | | 384,1 | | | 518,3 | |
|  | 8 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции.в парк вагонов | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в локомотивы | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в реконструкцию | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Сумма инвестиций | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Доходы от перевозок | 3474,2 | | 3307,1 | | | 4462,6 | |
| Эксплуатационные расходы | 2995,0 | | 2851,0 | | | 3847,1 | |
| Прибыль (доходы – расходы) | 479,2 | | 456,2 | | | 615,5 | |
| Налоги и отчисления с прибыли | 143,8 | | 136,8 | | | 184,7 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 431,3 | | 410,5 | | | 554,0 | |
|  | 9 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции.в парк вагонов | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в локомотивы | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Инвестиции в реконструкцию | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Сумма инвестиций | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Доходы от перевозок | 3632,6 | | 3457,9 | | | 4666,0 | |
| Эксплуатационные расходы | 3118,1 | | 2968,2 | | | 4005,2 | |
| Прибыль (доходы – расходы) | 514,5 | | 489,7 | | | 660,9 | |
| Налоги и отчисления с прибыли | 154,3 | | 146,9 | | | 198,3 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 463,0 | | 440,8 | | | 594,8 | |
|  | 10 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | | |
| Инвестиции.в парк вагонов | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | | |
| Инвестиции в локомотивы | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | | |
| Инвестиции в реконструкцию | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | | |
| Сумма инвестиций | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | | |
| Доходы от перевозок | 3720,2 | 3541,3 | | | 4778,5 | | |
| Эксплуатационные расходы | 3179,6 | 3026,7 | | | 4084,2 | | |
| Прибыль (доходы – расходы) | 540,5 | 514,5 | | | 694,3 | | |
| Налоги и отчисления с прибыли | 162,2 | 154,4 | | | 208,3 | | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 486,5 | 463,1 | | | 624,9 | | |

**6. Расчёт экономической эффективности**

В начале производим расчёт Сальдо фи(m) и Денежный поток от операционной деятельности, ф°(m).

Затем найдем Сальдо суммарного потока ф(m) = фи(m)+ ф°(m)

Сальдо накопленного потока (Sm) определим для каждой марки как сумму значений за все прошлые годы плюс значение за текущий год.

Дисконтированное сальдо суммарного  потока (Sm) будет получено умножением сальдо суммарного потока на Коэффициент дисконтирования по каждому столбцу

Также подсчитаем Дисконтированные инвестиции (Сальдо фи(m))

Также подсчитаем Чистый дисконтированный доход

В заключение подсчитаем Внутреннюю норму доходности

Результаты расчёта экономической эффективности представлены в таблице 12, для каждой марки электровоза ВЛ-23, ВЛ-8, ВЛ-10.

Таблица 12

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 год | | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции:Сальдо фи(m) (Сумма инвестиций) | -3137,7 | | | -2614,1 | | | -2496,2 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 184,6 | | | 175,7 | | | 237,1 | |
| Сальдо суммарного потока | -2953,1 | | | -2438,3 | | | -2259,1 | |
| ф(m) = фи(m)+ ф°(m) |
| Сальдо накопленного потока (Sm) | -2953,1 | | | -2438,3 | | | -2259,1 | |
| Дисконтированное сальдо суммарного потока (Sm) | -2684,3 | | | -2216,4 | | | -2053,5 | |
| Дисконтированные инвестиции (Сальдо фи(m)) | -2852,2 | | | -2376,2 | | | -2269,1 | |
| Коэффициент дисконтирования (i=10) | 0,9 | | | 0,9 | | | 0,9 | |
| Чистый дисконтированный доход | -2684,3 | | | -2216,4 | | | -2053,5 | |
| Внутренний уровень доходности | - | | | - | | | - | |
|  | 2 -год | | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции:Сальдо фи(m) (Сумма инвестиций) | 0,0 | | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 243,7 | | | 232,0 | | | 313,0 | |
| Сальдо суммарного потока | 243,7 | | | 232,0 | | | 313,0 | |
| ф(m) = фи(m)+ ф°(m) |  | | |  | | |  | |
| Сальдо накопленного потока (Sm) | -2709,4 | | | -2206,3 | | | -1946,0 | |
| Дисконтированное сальдо суммарного потока (Sm) | 201,3 | | | 191,6 | | | 258,6 | |
| Дисконтированные инвестиции (Сальдо фи(m)) | 0,0 | | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Коэффициент дисконтирования (i=10) | 0,8 | | | 0,8 | | | 0,8 | |
| Чистый дисконтированный доход | -2237,9 | | | -1822,4 | | | -1607,4 | |
| Внутренний уровень доходности | -71,3 | | | -69,7 | | | -64,4 | |
|  | 3 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции:Сальдо фи(m) (Сумма инвестиций) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 272,3 | | 259,2 | | | 349,8 | |
| Сальдо суммарного потока | 272,3 | | 259,2 | | | 349,8 | |
| ф(m) = фи(m)+ ф°(m) |  | |  | | |  | |
| Сальдо накопленного потока (Sm) | -2437,0 | | -1686,8 | | | -1596,3 | |
| Дисконтированное сальдо суммарного потока (Sm) | 204,5 | | 194,7 | | | 262,7 | |
| Дисконтированные инвестиции (Сальдо фи(m)) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Коэффициент дисконтирования (i=10) | 0,8 | | 0,8 | | | 0,8 | |
| Чистый дисконтированный доход | -1830,2 | | -1266,8 | | | -1198,8 | |
| Внутренний уровень доходности | -58,3 | | -48,5 | | | -48,0 | |
|  | 4 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции:Сальдо фи(m) (Сумма инвестиций) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 297,6 | | 283,3 | | | 382,3 | |
| Сальдо суммарного потока | 297,6 | | 283,3 | | | 382,3 | |
| ф(m) = фи(m)+ ф°(m) |  | |  | | |  | |
| Сальдо накопленного потока (Sm) | -2139,4 | | -1403,5 | | | -1214,0 | |
| Дисконтированное сальдо суммарного потока (Sm) | 203,3 | | 193,5 | | | 261,1 | |
| Дисконтированные инвестиции (Сальдо фи(m)) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Коэффициент дисконтирования (i=10) | 0,7 | | 0,7 | | | 0,7 | |
| Чистый дисконтированный доход | -1461,2 | | -958,6 | | | -829,1 | |
| Внутренний уровень доходности | -46,6 | | -36,7 | | | -33,2 | |
|  | 5 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции:Сальдо фи(m) (Сумма инвестиций) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 330,8 | | 314,9 | | | 425,0 | |
| Сальдо суммарного потока | 330,8 | | 314,9 | | | 425,0 | |
| ф(m) = фи(m)+ ф°(m) |  | |  | | |  | |
| Сальдо накопленного потока (Sm) | -1808,6 | | -1088,6 | | | -789,0 | |
| Дисконтированное сальдо суммарного потока (Sm) | 205,5 | | 195,6 | | | 263,9 | |
| Дисконтированные инвестиции (Сальдо фи(m)) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Коэффициент дисконтирования (i=10) | 0,6 | | 0,6 | | | 0,6 | |
| Чистый дисконтированный доход | -1123,1 | | -676,0 | | | -490,0 | |
| Внутренний уровень доходности | -35,8 | | -25,9 | | | -19,6 | |
|  | 6 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции:Сальдо фи(m) (Сумма инвестиций) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 373,9 | | 355,9 | | | 480,2 | |
| Сальдо суммарного потока | 373,9 | | 355,9 | | | 480,2 | |
| ф(m) = фи(m)+ ф°(m) |  | |  | | |  | |
| Сальдо накопленного потока (Sm) | -1434,7 | | -732,7 | | | -308,8 | |
| Дисконтированное сальдо суммарного потока (Sm) | 210,9 | | 200,7 | | | 270,8 | |
| Дисконтированные инвестиции (Сальдо фи(m)) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Коэффициент дисконтирования (i=10) | 0,6 | | 0,6 | | | 0,6 | |
| Чистый дисконтированный доход | -809,2 | | -413,2 | | | -174,1 | |
| Внутренний уровень доходности | -25,8 | | -15,8 | | | -7,0 | |
|  | 7 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции:Сальдо фи(m) (Сумма инвестиций) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 403,5 | | 384,1 | | | 518,3 | |
| Сальдо суммарного потока | 403,5 | | 384,1 | | | 518,3 | |
| ф(m) = фи(m)+ ф°(m) |  | |  | | |  | |
| Сальдо накопленного потока (Sm) | -1031,2 | | -348,6 | | | 209,5 | |
| Дисконтированное сальдо суммарного потока (Sm) | 246,4 | | 207,0 | | | 197,0 | |
| Дисконтированные инвестиции (Сальдо фи(m)) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Коэффициент дисконтирования (i=10) | 0,5 | | 0,5 | | | 0,5 | |
| Чистый дисконтированный доход | -529,0 | | -178,8 | | | 107,5 | |
| Внутренний уровень доходности | -16,9 | | -6,8 | | | 4,3 | |
|  | 8 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции:Сальдо фи(m) (Сумма инвестиций) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 431,3 | | 410,5 | | | 554,0 | |
| Сальдо суммарного потока | 431,3 | | 410,5 | | | 554,0 | |
| ф(m) = фи(m)+ ф°(m) |  | |  | | |  | |
| Сальдо накопленного потока (Sm) | -599,9 | | 61,9 | | | 763,5 | |
| Дисконтированное сальдо суммарного потока (Sm) | 242,0 | | 201,4 | | | 191,7 | |
| Дисконтированные инвестиции (Сальдо фи(m)) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Коэффициент дисконтирования (i=10) | 0,5 | | 0,5 | | | 0,5 | |
| Чистый дисконтированный доход | -280,2 | | 28,9 | | | 356,5 | |
| Внутренний уровень доходности | -8,9 | | 1,1 | | | 14,3 | |
|  | 9 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | |
| Инвестиции:Сальдо фи(m) (Сумма инвестиций) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 463,0 | | 440,8 | | | 594,8 | |
| Сальдо суммарного потока | 463,0 | | 440,8 | | | 594,8 | |
| ф(m) = фи(m)+ ф°(m) |  | |  | | |  | |
| Сальдо накопленного потока (Sm) | -136,9 | | 502,7 | | | 1358,3 | |
| Дисконтированное сальдо суммарного потока (Sm) | 196,3 | | 186,9 | | | 252,2 | |
| Дисконтированные инвестиции (Сальдо фи(m)) | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Коэффициент дисконтирования (i=10) | 0,4 | | 0,4 | | | 0,4 | |
| Чистый дисконтированный доход | -58,0 | | 213,1 | | | 575,9 | |
| Внутренний уровень доходности | -1,8 | | 8,2 | | | 23,1 | |
|  | 10 -год | | | | | | |
|  | ВЛ-23 | ВЛ-8 | | | ВЛ-10 | | |
| Инвестиции:Сальдо фи(m) (Сумма инвестиций) | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | | |
| Денежный поток от операц. деятельности, ф°(m) | 486,5 | 463,1 | | | 624,9 | | |
| Сальдо суммарного потока | 486,5 | 463,1 | | | 624,9 | | |
| ф(m) = фи(m)+ ф°(m) |  |  | | |  | | |
| Сальдо накопленного потока (Sm) | 349,6 | 965,8 | | | 1983,1 | | |
| Дисконтированное сальдо суммарного потока (Sm) | 187,8 | 178,8 | | | 241,2 | | |
| Дисконтированные инвестиции (Сальдо фи(m)) | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | | |
| Коэффициент дисконтирования (i=10) | 0,4 | 0,4 | | | 0,4 | | |
| Чистый дисконтированный доход | 134,9 | 372,8 | | | 765,5 | | |
| Внутренний уровень доходности | 4,3 | 14,3 | | | 30,7 | | |



Рис. 5



Рис. 6

**Заключение**

В курсовом проекте в соответствии с заданием был произведён расчёт эксплуатационных показателей, где на основании произведённых расчётов строится зависимость парка локомотивов и вагонов от грузопотока.

В следующем разделе определялась норма удельного расхода электроэнергии которая составила для ВЛ-23;ВЛ-8 и ВЛ-10 94,67, 83,19, 86,35 на 10000 ткм брутто. И построена зависимость расхода электроэнергии от уклона пути.

Анализируя эффективность всех электровозов, при различных параметрах грузопотока и рентабельности мы можем проследить изменения ЧДД на протяжении 10 лет и в зависимости от конфигурации показателей определить наиболее оптимальные условия развития отрасли.

**Библиографический список**

1. Методические рекомендации по расчету экономической эффективности инвестиционных проектов. – М.: Экономика, 2000.
2. Луговой П.А., Цыпин Л.Г., Аукционек Р.А. Основы технико-экономических расчетов на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1973
3. Карчик В.Г. Экономическая эффективность электрической тяги. – Л.: ЛИИЖТ, 1987.